


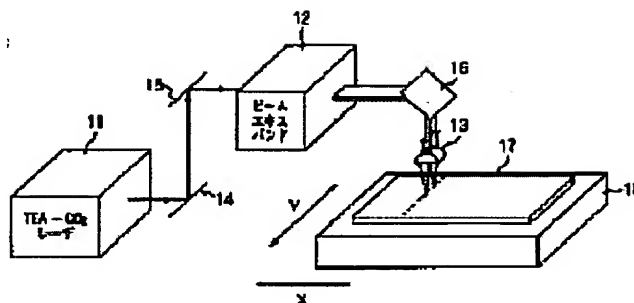
FINE CERAMIC MACHINING APPARATUS

Patent number: JP9155851
Publication date: 1997-06-17
Inventor: ISO KEIJI
Applicant: SUMITOMO HEAVY IND LTD
Classification:
- **International:** B28D1/00; B23K26/00; B23K26/06; G02B27/09;
G02B27/00; H01S3/22
- **European:**
Application number: JP19950318792 19951207
Priority number(s):

Also published as: JP9155851 (A)**Abstract of JP9155851**

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a fine ceramic machining apparatus enhanced in throughput and capable of easily controlling the width of a formed groove.

SOLUTION: A laser beam of which the beam shape is a regular square of 12× 12mm is emitted from TEA-CO₂ laser. This laser beam is incident of a beam expander 12 by mirrors 14, 15. The beam expander shapes laser beam having a beam shape of 12× 24mm. The shaped laser beam is incident on a cylindrical lens 13 through a mirror 16. The laser beam incident on the cylindrical lens is converged to one axis to form spot beam of 12× 0.1mm and this spot beam is directed to the material to be machined on a machining table 18.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Patent Abstracts of Japan

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-155851

(43) 公開日 平成9年(1997)6月17日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 8 D	1/00		B 2 8 D 1/00	
B 2 3 K	26/00		B 2 3 K 26/00	D
	26/06		26/06	E
G 0 2 B	27/09		G 0 2 B 27/00	E
	27/00			Q

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 4 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平7-318792

(22) 出願日 平成7年(1995)12月7日

(71) 出願人 000002107

住友重機械工業株式会社

東京都品川区北品川五丁目9番11号

(72) 発明者 磯 圭二

神奈川県平塚市久須堤1-15 住友重機械
工業株式会社レーザ事業センター内

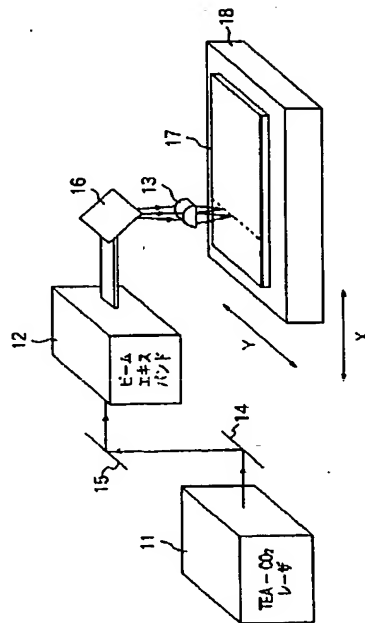
(74) 代理人 弁理士 後藤 洋介 (外2名)

(54) 【発明の名称】 ファインセラミックス加工装置

(57) 【要約】

【課題】 スルーブットを向上させた、加工溝幅を容易に制御できるファインセラミックス加工装置を提供する。

【解決手段】 TEA-CO₂ レーザからはビーム形状 12mm×12mmの正方形のレーザ光が出射される。このレーザ光は、ミラー14、15によりビームエキスパンダ12に入射する。ビームエキスパンダは、ビーム形状 12mm×24mmにレーザ光をビーム成形する。ビーム成形されたレーザ光は、ミラー16を介してシリンドリカルレンズ13に入射する。シリンドリカルレンズは入射したレーザ光を一軸に関して集光し、12mm×0.1mmのスポット光として、加工テーブル18上の被加工材17に照射する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 レーザ発振器からのレーザ光をファインセラミックスに照射してスクライビングを行うファインセラミックス加工装置において、前記レーザ光のビーム形状が長方形になるように光学的に成形を行う光学的成形手段を設けたことを特徴とするファインセラミックス加工装置。

【請求項2】 前記長方形の短辺の長さを前記スクライビングにより形成しようとする溝の幅に実質的に一致させたことを特徴とする請求項1のファインセラミックス加工装置。

【請求項3】 前記レーザ発振器としてTEA-CO₂レーザを用いることを特徴とする請求項1または2のファインセラミックス加工装置。

【請求項4】 前記光学的成形手段が、シリンドリカルレンズを有することを特徴とする請求項1、2、または3のファインセラミックス加工装置。

【請求項5】 前記光学的成形手段が、前記シリンドリカルレンズの前段にビームエキスパンダを有することを特徴とする請求項4のファインセラミックス加工装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ファインセラミックス加工装置に関し、特に、ファインセラミックスのスクライビングを行うファインセラミックス加工装置に関する。

【0002】

【従来の技術】Al₂O₃、ZrO₂、Si₃N₄、及びSiC等のファインセラミックスは、耐熱性、耐食性、耐摩耗性、及び絶縁性に優れており、ハイブリッド回路基板、チップ抵抗等の電子材料として利用されている。ただし、このファインセラミックスは、上記特性以外に、硬度が非常に高く、また脆いという特性を有しており、スクライビング等の機械的加工は困難である。

【0003】一般に、このようなファインセラミックスに対してスクライビングを行うには、ダイヤモンド砥石、あるいは、パルスCO₂レーザが用いられている。特に最近では、スクライビング溝幅が0.2mm以下、かつスクライビング溝深さが30μm以下と、幅及び深さともに縮小の傾向にあり、パルスCO₂レーザを用いる方法が目立っている。

【0004】従来のファインセラミックス加工装置では、パルスCO₂レーザとして、フローガスタイプのCO₂レーザ、又は封止切りタイプのCO₂レーザを使用している。これらのCO₂レーザは、パルス幅が100～300μsecで、パルスピークパワーが10kW程度しかない。そこで、高フルエンス加工を必要とするファインセラミックスに適用する場合には、図4に示すようにCO₂レーザ41からのレーザ光をミラー42で集光レンズ43に導き、集光レンズ43で集光したレーザ光

を被加工材（ファインセラミックス）44の表面に照射している。

【0005】また、よりピークパワーの大きなTEA（Transversely Excited Atmospheric Pressure）-CO₂レーザ（パルス幅1μsec、パルスピークパワー2MW）を利用するファインセラミックス加工装置では、レーザ光をそのまま集光するとエネルギー密度が高くなり過ぎるので、図5に示すように光路上にマスク51を配置してレーザ光の一部を遮った上でファインセラミックス表面に集光するマスク投影法が採用されている。例えば、TEA-CO₂レーザから出射されるレーザ光のビーム形状が、12mm×12mmの正方形の場合、マスクによって、3mm×3mm程度にし、その後、集光レンズにより0.1mm×0.1mm程度にまで集光して照射するようにしている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】従来のCO₂レーザを用いるファインセラミックス加工装置では、集光ポイントでの加工（点加工）であるため、加工速度が遅い（スループットが悪い）という問題がある。また、加工溝の幅を制御することが困難であるという問題点がある。

【0007】本願発明はスループットの向上及び加工溝幅を容易に制御できるファインセラミックス加工装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、レーザ発振器からのレーザ光をファインセラミックスに照射してスクライビングを行うファインセラミックス加工装置において、前記レーザ光のビーム形状が長方形になるように光学的に成形を行う光学的成形手段を設けたことを特徴とするファインセラミックス加工装置が得られる。

【0009】前記レーザ発振器としては、TEA-CO₂レーザを用いることができる。また、前記光学的成形手段としては、シリンドリカルレンズを用いることができる。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。図1に本発明の第1の実施の形態を有するファインセラミックス加工装置を示す。図1のファインセラミックス加工装置は、TEA-CO₂レーザ11と、ビームエキスパンダ12と、シリンドリカルレンズ13と、これらの間に設けられた反射ミラー14、15、16と、被加工材17を載置する加工テーブル18とを有している。

【0011】TEA-CO₂レーザ11は、図2に示すように2つのミラー（フロント及びリア）21、22間に、大気圧のガス（レーザ媒質）を導入して、ガスの導入方向に直交するパルス放電を行って、レーザを励起する。レーザ媒質としては、CO₂+α混合ガス（例えば、CO₂+CO+N₂+He）が用いられる。このT

EA-CO₂ レーザ11は、図3に示すように、他のCO₂ レーザに比べてパルス幅が狭く、ピークパワーが大きいという特徴がある。

【0012】次に、図1のファインセラミックス加工装置の動作について説明する。まず、TEA-CO₂ レーザ11から出射したレーザー光は、反射鏡14、及び15によって反射され、ビームエキスパンド12に入射する。ビームエキスパンド12は、TEA-CO₂ レーザ11から出射したビーム形状12mm×12mmの正方形のレーザー光を12mm×24mmの長方形にビームシェイプする。

【0013】ビームエキスパンド12から出射するサイズ12mm×24mmのレーザー光は、反射ミラー16により反射され、シリンドリカルレンズ13に入射する。シリンドリカルレンズ13は、入射したレーザー光を1軸方向に関してのみ集光し、加工テーブル18上に載置された被加工材17の表面でのスポットサイズを12mm×0.1mmとする。

【0014】加工テーブル17は、X-Y平面で自由に移動可能で、レーザー光を被加工物の任意の位置に照射させることができる。このファインセラミック加工装置を用いてスクライビングを行う場合は、先のスポットの長辺に沿う方向に加工テーブル17を移動させて行う。これにより、幅100μmの溝を精度良く形成すること（スクライビング）ができる。このファインセラミック加工装置では、加工の深さを30~100μmとすると、加工スピードは、200mm/secを達成することができる。これは従来の加工速度に比べ、約1桁のアップである。

【0015】なお、本発明のファインセラミック加工装置は、スクライビングのみならず、切断にも使用でき*

る。また、ファインセラミックスのみならず他の被加工材に対しても適用できる。

【0016】

【発明の効果】本発明によれば、レーザー発振器からのレーザー光のビーム形状が長方形となるように、光学的成形手段を設けたことで、加工速度を向上させることができるとともに、加工溝の幅の制御も容易になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のファインセラミックス加工装置の概略図である。

【図2】図1のTEA-CO₂ レーザの動作原理を示す図である。

【図3】各種CO₂ レーザのパルス幅とピークパワーを示すグラフである。

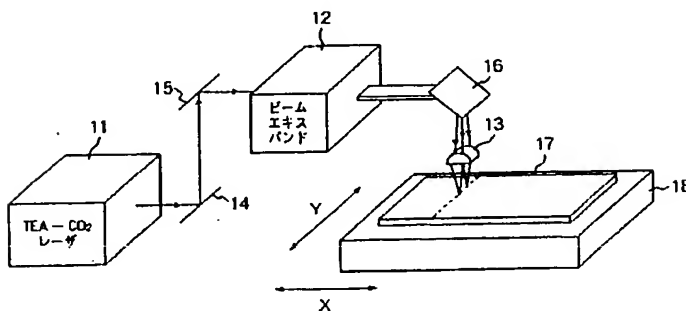
【図4】従来のファインセラミックス加工装置の概略図である。

【図5】従来の他のファインセラミックス加工装置の概略図である。

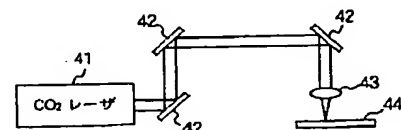
【符号の説明】

11	TEA-CO ₂ レーザ
12	ビームエキスパンド
13	シリンドリカルレンズ
14, 15, 16	反射ミラー
17	被加工材
18	加工テーブル
21, 22	ミラー（フロント及びリア）
41	CO ₂ レーザ
42	ミラー
43	集光レンズ
44	被加工材
51	マスク

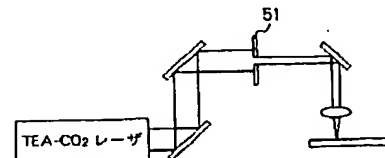
【図1】



【図4】



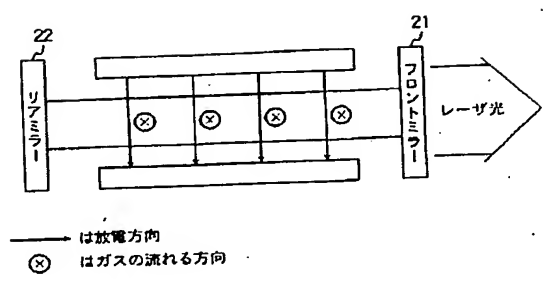
【図5】



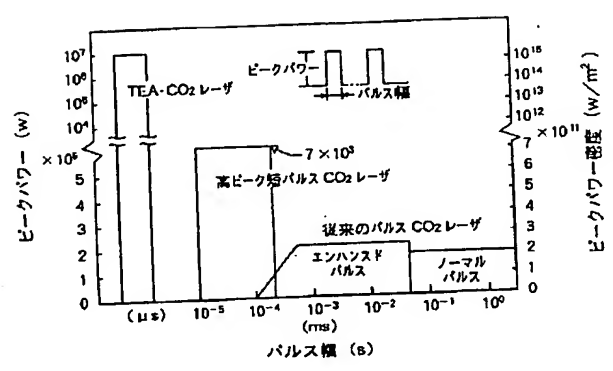
(4)

特開平9-155851

【図2】



【図3】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁶
H01S 3/22

識別記号 庁内整理番号

F I
H O I S 3/22

技術表示箇所

Z